

ESTUDIO DE CINCO DISTANCIAS DE SIEMBRA EN DOS VARIEDADES RAMIFICADAS
DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.) EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA,
MAGDALENA.

Por

COSME DAMIAN SANTANA CARRANZA

HERNANDO SERRANO HERNANDEZ

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de :

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis : JORGE GADBAN REYES, I.A.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA

Santa Marta, 1986

Tes.

000524-I.A.

IA 00294

014753

"El presidente de Tesis y el Consejo Examinador de Grado no serán responsables de las ideas y conceptos emitidos por los autores".

AGRADECIMIENTOS A:

JORGE GADBAN R. I.A. Profesor de Maquinaria Agrícola en la facultad de Ingeniería Agronómica en la Universidad Tecnológica del Magdalena.

EVER DAZA PEREA I.A. Profesor de Biometría y Diseño Experimental en la facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

GILBERTO ARRIETA P. I.A. MSc. Director del programa de leguminosas de grano y oleaginosas anuales del ICA. CRI "Motilonia". Codazzi (Cesar).

JORGE TAITTE I.A. Director del programa de fisiología vegetal del ICA. CRI "Motilonia". Codazzi (Cesar).

El personal directivo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Los profesores de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la realización de este trabajo.

LOS AUTORES.

DEDICO A :

La memoria de mi padre (q. e. p. d.).

Mi madre, quien con sus esfuerzos y estímulos me brindó
la oportunidad de ver culminados mis anhelos.

Mi novia, por su apoyo y comprensión en los momentos di
fíciles.

Mis hermanos.

Mis amistades.

COSME DAMIAN

DEDICO A :

La memoria de mi Padre (q. e. p. d.)

Mi Madre, quien con empeños y sacrificios venció todos los obstáculos de la vida, para poder darme este anhelo y por la confianza que me brindó, que con mucho respeto supe apreciar.

Mis Hermanos

Mis Sobrinos

Mis Familiares

Todos mis amigos y amigas

HERNANDO

CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
3. MATERIALES Y METODOS	15
3.1. Descripción del Area	15
3.1.1. Localización del Area	15
3.1.2. Características Generales del Area	15
3.2. Materiales Evaluados	16
3.2.1. Sesica M-11 ✓	16
3.2.2. Ligerito	
3.3. Prácticas Culturales	17
3.3.1. Preparación del Suelo	17
3.3.2. Riego de Germinación	17
3.4. Diseño Estadístico	17
3.5. Trazado del Diseño	17
3.6. Muestreo del Lote	18
3.7. Siembra ✓	18
3.8. Riegos	20
3.9. Control de Malezas	20

Capítulo	Página
3.10. Raleo	21
3.11. Fertilización	21
3.12. Aporque	21
3.13. Control de Plagas	21
3.14. Control de Enfermedades	22
3.15. Cosecha	23
3.16. Toma de Datos	23
3.16.1. Iniciación de Floración	23
3.16.2. Ramificación	23
3.16.3. Altura de Carga	24
3.16.4. Altura de Planta	24
3.16.5. Grosor del Tallo	24
3.16.6. Epoca de Maduración	24
3.16.7. Resistencia al Vuelco	25
3.16.8. Rendimiento	25
3.16.9. Peso del mil semillas	25
4. RESULTADOS Y DISCUSION	26
5. CONCLUSIONES	57
6. RESUMEN	59
SUMMARY	61
7. BIBLIOGRAFIA	63
APENDICE	66

INDICE DE TABLAS

Página

TABLA 1.	Tratamientos, distancia entre surcos, área por parcela y número de plantas por hectárea para cada tratamiento en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.	19
TABLA 2.	Días de germinación a floración de las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.	27
TABLA 3.	Epoca de maduración, días después de germinación en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	28
TABLA 4.	Número de ramas en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.	30
TABLA 5.	Longitud de ramas en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	32

TABLA 6.	Longitud de carga en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	34
TABLA 7.	Altura de carga en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	36
TABLA 8.	Altura de planta en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	38
TABLA 9.	Diámetro del tallo en centímetros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	40
TABLA 10.	Porcentaje de volcamiento de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	42
TABLA 11.	Producción de semilla en kg obtenida en los dos surcos centrales de cada parcela.	43
TABLA 12.	Producción en kg/Ha en cada uno de los tratamientos de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	45
TABLA 13.	Peso en gramos de mil semillas de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	50

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Rendimiento (ton/Ha) de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	42
FIGURA 2. Aspecto general del ensayo a los 35 días de germinado.	51
FIGURA 3. Aspecto de la variedad Ligerito en el tratamiento 60 x 30 cm, a los 35 días de germinado.	52
FIGURA 4. Aspecto de la variedad Ligerito en el tratamiento 70 x 30 cm, a 35 días después de germinado.	53
FIGURA 5. Aspecto de la variedad Sesica M-11, en el tratamiento 1 m x 30 cm, a los 35 días de germinado.	54

FIGURA 6. Comparación de las variedades Ligerito
y Sesica M-11 en cuanto a altura de
planta y ramificación.

55

FIGURA 7. Aspecto de la capsulación en la variedad
Sesica M-11.

56

INDICE DE APENDICE

	Página
APENDICE 1. Análisis de varianza para la producción de grano/Ha en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	67
APENDICE 2. Análisis de varianza para cada una de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	68
APENDICE 3. Prueba de Tukey para la interacción variedad x distancia de siembra en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	69
APENDICE 4. Prueba de Tukey para el factor B	70
APENDICE 5. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra y producción de grano/Ha en la variedad Ligerito.	71

APENDICE 6. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/producción de grano/Ha en la variedad Sesica M-11.	72
APENDICE 7. Análisis de varianza para el peso en gramos de mil semillas en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	73
APENDICE 8. Prueba de Tukey para el peso en gramos de mil semillas en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	74
APENDICE 9. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/peso de mil semillas en la variedad Ligerito.	75
APENDICE 10. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/peso de mil semillas en la variedad Sesica M-11.	76
APENDICE 11. Análisis de varianza para el diámetro del tallo en centímetros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	77

APENDICE 12.	Prueba de Tukey para el diámetro del tallo en centímetros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	78
APENDICE 13.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/grosor del tallo en la variedad Sesica M-11.	79
APENDICE 14.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/grosor del tallo en la variedad Ligerito.	80
APENDICE 15.	Análisis de varianza por porcentaje de volcamiento en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	81
APENDICE 16.	Prueba de Tukey para porcentaje de volcamiento en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	82
APENDICE 17.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/porcentaje de volcamiento en la variedad Ligerito.	83

APENDICE 18. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/porcentaje de volcamiento en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	84
APENDICE 19. Análisis de varianza para altura de planta en metros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	85
APENDICE 20. Prueba de Tukey para altura de planta en metros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	86
APENDICE 21. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/altura de planta en la variedad Ligerito.	87
APENDICE 22. Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/altura de planta en la variedad Sesica M-11.	88
APENDICE 23. Análisis de varianza para altura de carga en metros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	89

APENDICE 24.	Prueba de Tukey para altura de carga en metros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	90
APENDICE 25.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/altura de carga en la variedad Ligerito.	91
APENDICE 26.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/altura de carga en la variedad Sesica M-11.	92
APENDICE 27.	Análisis de varianza para el número de ramas por planta en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	93
APENDICE 28.	Prueba de Tukey el número de ramas en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	94
APENDICE 29.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/número de ramas en la variedad Ligerito.	95

APENDICE 30.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/número de ramas en la variedad Sesica M-11.	96
APENDICE 31.	Análisis de varianza para longitud de ramas en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	97
APENDICE 32.	Prueba de Tukey para longitud de ramas en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	98
APENDICE 33.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra y longitud de ramas en la variedad Ligerito.	99
APENDICE 34.	Coeficientes de correlación y determinación: distancia de siembra/longitud de ramas en la variedad Sesica M-11.	100
APENDICE 35.	Análisis de varianza para longitud de carga en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11.	101
APENDICE 36.	Prueba de Tukey para longitud de carga en las variedades Ligerito y Sesica M-11.	102.

- APENDICE 37. Coeficiente de correlación y determinación:
distancia de siembra/longitud de carga en
la variedad Ligerito. 103
- APENDICE 38. Coeficiente de correlación y determinación:
distancia de siembra/longitud de carga en
la variedad Sesica M-11. 104
- APENDICE 39. Análisis de varianza para iniciación de
floración en días de las variedades
Ligerito y Sesica M-11. 105
- APENDICE 40. Prueba de Tukey para iniciación de
floración en las variedades Ligerito y
Sesica M-11. 106

1. INTRODUCCION

El Ajonjolí es una planta oleaginosa que tiene en el mercado una gran demanda por su alto contenido de aceite, el cual es usado en la alimentación humana, animal e industria de cosméticos.

El déficit en la producción de aceite que actualmente presenta el país, hace que Colombia importe grandes cantidades de este producto, entre ellos aceite de Ajonjolí; este déficit puede ser reducido con el incremento de éste cultivo. Superando también con ello problemas de desnutrición humana y como impulso al desarrollo de la agro-industria nacional.

En la Costa Atlántica debe establecerse la siembra de variedades precoces de Ajonjolí como cultivo de rotación con el Algodonero, con el fin de aprovechar los suelos y equipos, los cuales quedan cesantes en el primer semestre del año.

Las variedades de Ajonjolí en estudio Ligerito y Sesica M-11 tienen un período vegetativo corto (90 días en promedio), cualidad que las habilita para ser sembradas en el primer semestre del año y les permite ajustarse a sistemas de rotación con Algodón; además

presentan respuestas a la sequía. Lo anterior se refleja en mayores ingresos para los agricultores y trabajadores del campo, los cuales al término de la cosecha algodonera quedan sin trabajo.

Actualmente el cultivo de Ajonjolí atraviesa una etapa crítica debido a problemas como variedades inadecuadas para cada región y el desconocimiento de las técnicas de cultivos, así como de las distancias y densidades de siembras adecuadas para cada una de las variedades en cada región.

Las nuevas variedades de Ajonjolí necesitan un estudio adecuado para conocer el comportamiento agronómico y las distancias de siembra en cada región.

El presente ensayo se realizó en el segundo semestre de 1985 durante los meses de julio a octubre.

Teniendo en cuenta las razones anteriores, se plantearon en el ensayo los objetivos que a continuación se anuncian :

Encontrar las distancias de siembra óptimas para las variedades ramificadas de Ajonjolí, Sesica M-11 y Ligerito.

Evaluar el comportamiento agronómico de las variedades de Ajonjolí Sesica M-11 y Ligerito en cada una de las distancias de siembra ensayadas. Analizar la incidencia de las distancias de siembra en

la ramificación de éstas variedades.

Determinar o medir la influencia de las distancias de siembra en el rendimiento de las variedades estudiadas.

2. REVISION DE LITERATURA

Esta oleaginosa es originaria de Etiopía (Africa) y se extendió luego hacia el Asia Central, Indostán y China (27).

El Ajonjolí se menciona en la literatura antigua (20), en los escritos de Herodoto (400 años A.C.) y de Hipócrates (460 años A.C.). Como fuente de aceite vegetal el Ajonjolí se ha cultivado en la China y en la India desde hace mucho tiempo. Heródoto cita que el Ajonjolí fue el único aceite usado por los babilonios.

Según Varela (30), en la actualidad se cultiva en varios países especialmente en China, India, Birmania, Sudán, Nigeria, México, América Central, Colombia y Venezuela.

El mismo autor afirma que en Colombia se cultiva principalmente en la llanura del Tolima, en donde existen las condiciones ecológicas y geográficas más favorables para su explotación. En esta región se obtiene el 75% de la producción nacional; el resto se produce en pequeñas áreas de Atlántico, Cesar, Magdalena, Córdoba, Sucre, Bolívar y Guajira. En éstas regiones se caracteriza por ser un cultivo tradicional de minifundio donde el 90% de los agricultores

cultivan entre media y nueve hectáreas. Se utiliza en rotación con el Algodón.

El cultivo del Ajonjolí fue introducido a Colombia en el año 1934 por la Curacao Trading Co; compañía holandesa de grasas vegetales y otras entidades barranquilleras. De aquí fue llevado al Tolima en 1936 (28).

Afirma Jurado (15), el Ajonjolí (Sesamum indicum L.) es una planta anual que presenta la siguiente clasificación botánica :

Tipo o rama	Fanerógama
Clase	Dicotiledónea
Orden	Tubiflorales
Familia	Pedaleacea
Género	Sesamum
Especie	indicum

En términos generales el Ajonjolí presenta un sistema radicular bien desarrollado generalmente superficial y de tipo pivotante. El tallo es cuadrangular o no, según la variedad; alcanza una altura entre 1 y 2 metros y 2 cm de diámetro; su consistencia es fibrosa, en algunas variedades está recubierto de pelos y en otras es liso; posee glándulas que segregan una sustancia viscosa. Las hojas son opuestas y alternas, simples enteras o partidas, forma lanceonadas o acorazonadas y de consistencia musilaginosas. Las flores son blancas y de forma acampanadas (gamopétalas); miden de 2 a 4 cm de largo,

axilares y salen de 1 a 3 por axila, según la variedad. El Ajonjolí es una planta prevalentemente autógama con el 4-6% de plonización cruzada (25,30).

Sánchez (27) asegura que el período de floración en el Ajonjolí ocurre entre los 35 y 80 días después de la germinación. Los frutos son cápsulas dehiscentes en la mayoría de las variedades ya que hay unas pocas indehiscentes y pueden ser biloculares, triloculares o tetraloculares según la variedad.

El mismo autor (27) afirma que la semilla es pequeña de 2 a 4 mm de largo, de forma achatada y de color variable blanco, crema-rojizo, pardo o negro. Contiene entre el 45-50% de aceite, 35% de proteínas y 8% de Hidratos de Carbono, y otros minerales. El ciclo vegetativo es de 80 días en las variedades precoces, 110 días en las variedades de ciclo mediano y 130 días en las de ciclo tardío.

Las variedades Ligerito y Sesica M-11 tienen un período vegetativo de 90 días en promedio (1,10).

Varela (30), comenta que el Ajonjolí es una planta de clima cálido. Prospera en regiones tropicales y subtropicales. Puede cultivarse entre los 25° de Latitud Norte y Sur, pero también a 40° de Latitud Norte, por ejemplo en China, Rusia y Estados Unidos; y a 30° y 35° de Latitud Sur, como en Australia y Sur América respectivamente.

Normalmente el Ajonjolí, para obtener altos rendimientos requiere temperaturas altas y uniformes (27°C - 30°C) sin oscilación brusca. Temperaturas bajas (menos de 18°C) durante la floración, puede ocasionar la producción de polen estéril, o la caída prematura de las flores; por otro lado, períodos de altas temperaturas (40°C) o más, en épocas de floración también afectan la fertilización y el número de cápsulas formadas puede ser bajo o haber deformación de las mismas (27).

Estudios hechos por Zuleta (34), indican que el Ajonjolí se da mejor en suelos de clima caliente, con temperaturas superiores a 25°C con una humedad ambiental baja y lluvias por encima de los 300 mm anuales, repartidos durante el período vegetativo de la planta.

López (18), asegura que cuando las precipitaciones son excesivas y mal distribuidas, sobre todo si caen durante la cosecha, perjudican notablemente al cultivo. Por otro lado, cuando hay un período de sequía prolongado y a continuación sigue un período de lluvias, favorece el desarrollo del hongo (Macrophomina phaseoli (Maubl.) (Ashby), causante de la marchitez del Ajonjolí.

Las variedades Sesica M-11 y Ligerito se dan bien entre los 0-400 m. s.n.m. (1,10).

Dice Pereañez (25), el Ajonjolí es un cultivo resistente a la sequía y de hecho es cultivado en Colombia en zonas y épocas secas;

prácticamente ningún agricultor hace previsión de riego cuando cultiva Ajonjolí.

En investigaciones realizadas en el Tolima (11), sobre la influencia del riego en el rendimiento en Ajonjolí se encontró aumentos considerables hasta del 49%.

Clements (6), considera que la intensidad del crecimiento de un cultivo está determinado por la interacción entre el complejo ambiental y genético.

Mahmoud, citado por Lazim El Nadi (16), afirma que los bajos rendimientos de Ajonjolí se pueden deber a variedades locales inadecuadas, a la baja población de plantas por hectárea y a factores adversos de suelo y agua.

Para Varela (30), a pesar de que el Ajonjolí puede dar buenos rendimientos en varios tipos de suelos, es preferible sembrarlo en los livianos (franco-arenosos) o tendientes a lo arenoso en estos suelos las raíces se desarrollan más vigorosas y la producción de granos es también mayor, también es indispensable para el éxito del cultivo un drenaje eficiente que impida el estancamiento del agua, y el pH debe estar entre 5.5 y 7.

El contenido de elementos nutritivos debe ser normal, pues en caso contrario habrá la necesidad de aplicar fertilizantes (9).

Sostiene Muñoz (22), los ensayos en el campo, en los municipios de Coyaima, Nataima y El Espinal en el Departamento del Tolima y en suelos de terrazas del piedemonte en los Llanos Orientales, sobre respuesta del Ajonjolí a N , P_2O_5 , K_2O , $MgSO_4$ y encalamiento indican que se pueden obtener altos rendimientos con la aplicación de dosis racionales de éstos productos.

El mismo autor afirma que en el Tolima con la aplicación de dosis adecuadas de Nitrógeno, se obtienen rendimientos similares, con cualquiera de las fuentes nitrogenadas Urea (46% N), Sulfato de Amonio (21% N y 26% S) y Nitrato de Amonio o Nitrón 26 (26% N). En éstos suelos, la aplicación de 30 kg/Ha de N, en Ajonjolí de la variedad ICA-Pacandé sembrando en surcos entre 60 y 75 centímetros es la que ha permitido los más altos rendimientos.

Informa Zuleta (34), que las fórmulas de abonos que más resultados han dado en Ajonjolí son prácticamente las del tipo 15-15-15, 14-14-14 y 15-15-12, en las dosis de 200 a 300 kg/Ha.

Generalmente los fertilizantes se aplican en el momento de la siembra (26), pero si se nota carencia de Nitrógeno porque las plantas se noten amarillentas y de poco desarrollo, puede aplicarse un abono nitrogenado en bandas laterales. Cuando el Ajonjolí entra en floración con otro cultivo que recibe abono, normalmente aprovecha los remanentes y las cantidades adicionales son más bajas.

Varón (31), recomienda para la variedad ICA-Pacandé aplicar de 1 a 2 bultos de Urea por hectárea después del raleo.

Según Yermanos (33), no se ha encontrado respuesta clara del Ajonjolí a la fertilización directa con N P K. Se piensa que las lluvias escasas o mal distribuidas durante el ciclo de rotación puede ser una causa de ello.

En cuanto a las distancias de siembra Zuleta (34), recomienda para las variedades ramificadas de 0.8 a 1.0 metro entre surco y de 0.2 a 0.3 metro entre plantas, dejando dos plantas por sitio. En los suelos arenosos se pueden dejar las distancias más estrechas y en los arcillosos las más amplias.

Considera Herrera (9), que las separaciones más convenientes para las variedades ramificadas son las de 0.8 a 0.9 metro entre surco y de 0.15 a 0.20 metro entre plantas.

En términos generales, en Colombia se siembra y se ralea a un metro entre surco y cuarenta centímetros entre plantas para las variedades ramificadas y a 0.9 o 1.0 metro entre surcos y de 0.15 a 0.20 metro entre plantas para las variedades poco ramificadas (5).

Sesica M-11 (1,10), es la primera variedad mejorada de Ajonjolí obtenida por el ICA a través del programa de oleaginosas anuales, regional 3. Tiene un período vegetativo de 90 días en promedio. El

ICA para ésta variedad recomienda distancias de siembra de 60 a 70 centímetros entre surcos y de 25 a 35 centímetros entre plantas; para una población de 100.000 a 133.000 plantas por hectárea.

Para la variedad Ligerito el Ica recomienda sembrarla a 60 centímetros entre hileras y 30 centímetros entre plantas. (11).

Mazzani (20), considera que las distancias y densidades de siembra cambian según las variedades la humedad disponible y la fertilización de suelo.

El mismo autor afirma que en las variedades ramificadas, los experimentos realizados en el Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay (Venezuela) han demostrado que a grandes variaciones del número de plantas por unidad de superficie corresponden variaciones pequeñas de la producción de semilla por hectárea.

Nobmann y Orozco (23), trabajando con las variedades ramificadas Pardo Peludo y Chino Rojo en el municipio de Santa Marta, encontraron que los mayores rendimientos se obtuvieron con las distancias de 1.0 metro entre surcos y 0.10 metro entre plantas, dejando una planta por sitio.

En ensayos hechos en el municipio de Santa Marta, por López y Salas (19); para las variedades Acarigua, L-507, Aceitera y Genesa obtuvieron los mejores rendimientos con la variedad L-507 con una distancia entre surcos de 0.90 metros.

Los experimentos realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario en Ajonjolí han demostrado que distancias de 60 centímetros entre surcos y plantas a 20 y/o 25 centímetros, una de otra producen un aumento del 20% en la producción, en comparación con distancias de 90 centímetros entre surcos y 50 centímetros entre plantas (1,30).

El mismo Instituto (11) afirma que la recomendación difundida por éste para reducir la distancia de 90 a 60 centímetros entre surcos o hileras ha sido acogida por un número de agricultores principalmente por los que usan maquinarias en sus siembras.

El Ajonjolí es un cultivo que para obtener buenos rendimientos requiere de buenas prácticas de Control de Malezas. Investigaciones realizadas por el ICA indican que el período crítico de competencia por las malezas se presenta en los primeros 20 a 30 días después de la siembra, pero en la práctica se debe mantener el cultivo limpio de malezas durante los primeros 40 días cuando el control es oportuno y es realizable el control mecánico, dos o tres cultivadas o desyerbas pueden ser suficientes para obtener un cultivo libre de malezas desde la siembra hasta la cosecha (13).

En cuanto al producto químico que mejor control de malezas realiza es el Lazo o Alaclor en dosis de 2.0 a 2.5 kg/Ha, dependiendo de la textura del suelo en aplicación estrictamente pre-emergente (12,21, 24).

Entre los problemas fitosanitarios del Ajonjolí son de importancia económica cuando el cultivo se encuentra en estado de plántula, el sancocho o pudrición de plántulas causada por los hongos Rizoctonia solani Kuhn y Fusarium sp. (27).

Sostiene Belalcazar (2), que las plantas adultas son afectadas por la mancha fungosa (Cercospora sesami Zim). Esta ataca las hojas produciendo en ocasiones severas defoliaciones. Las variedades Ligerito y Sesica M-11 presentan ataques tardíos de esa enfermedad (1, 10).

Otra enfermedad de importancia económica para el Ajonjolí es la llamada virosis, la variedad Ligerito es susceptible a esta enfermedad, mientras Sesica M-11 presenta resistencia (1, 10).

La enfermedad de mayor importancia económica en el Ajonjolí y la cual es limitante para éste cultivo en diferentes áreas del país, es la marchitez, causada por el hongo (Macrophomina phaseoli (Maubl) Ashby). La cual afecta el sistema radicular y el tallo siendo transmisible por semilla; hasta ahora el único control posible es el uso de variedades resistentes y la rotación de cultivos, la variedad Sesica M-11 es tolerante a ésta enfermedad (1, 4, 32).

El cultivo de Ajonjolí según García Roa (7), es atacado en estado de plántula por las plagas, tierreros o trozadores, siendo mayormente atacado por las larvas de (Agrotis ipsilon Hufnagel) y (Spodoptera

frugiperda J.E. Smith), causando éstos daños considerables en los primeros días de germinado el cultivo.

La plaga de mayor importancia económica en el país para el Ajonjolí es el enrrollador del cogollo (Antigastra catalaunalis Dup), el cual ataca en casi todos los estados del cultivo causando pérdidas económicas hasta del 90%; el control químico es difícil, ésta plaga fue reportada por primera vez en el Ajonjolí en el año de 1971 (8).



3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del Area

3.1.1. Localización del Area

El ensayo se realizó en la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), corregimiento de Gaira, municipio de Santa Marta, departamento del Magdalena; situada al Norte de Colombia. Geográficamente la zona está localizada entre las siguientes coordenadas : $74^{\circ} 07'$ y $74^{\circ} 12'$ de Longitud al Oeste de Greenwich y $11^{\circ} 11'$ y $11^{\circ} 15'$ de Latitud Norte con respecto al Ecuador (14).

3.1.2. Características Generales del Area

La zona de ensayo presenta un relieve plano con una altura de 7 m.s.n.m.; una precipitación promedio de 880 mm anuales, con una temperatura media de 32°C . La humedad relativa oscila entre 70-72%, está influenciada por vientos que soplan en dirección Noreste (14).

El clima de ésta zona está considerado como muy caliente de estepa, con vegetación xerofítica y lluvias zenitales, un ecosistema de bosque seco tropical (Bs-T). Presenta dos períodos de lluvias bien marcados que son : abril, mayo y junio en el primer semestre y septiembre,

octubre y noviembre en el segundo semestre del año (14).

El terreno presenta una textura franco-arcillo-arenosa, color gris pardo claro, con clasificación agrológica Clase I, aptos para la agricultura (3).

3.2. Materiales Evaluados

3.2.1. Sesica M-11

Es la primera variedad de Ajonjolí obtenida por el programa de leguminosas de grano y oleaginosas anuales del I.C.A., en el Centro Regional de Investigación "Motilonia", Codazzi (Cesar).

Se obtuvo por selección individual dentro de la variedad INAMAR de origen venezolano.

La planta es de tipo ramificado (3-5), con una altura promedio de 1.4 metros.

3.2.2. Ligerito

Es una variedad de Ajonjolí obtenida por el programa de oleaginosas anuales del I.C.A., en el Centro Regional de Investigación "Turipaná", Cereté (Córdoba).

Su período vegetativo es corto (85 días en promedio), lo cual le permite sembrarse en zonas algodoneras en el primer semestre del año.

La planta es de tipo ramificado (4-5) ramas en promedio. Una altura promedio de 1.2 metros.

3.3. Prácticas Culturales

3.3.1. Preparación del Suelo

Teniendo en cuenta la textura del suelo se procedió a preparar éste con tres pases de rastrillo californiano.

3.3.2. Riego de Germinación

Debido a la poca humedad que presentó el terreno al momento de la siembra, se aplicó un riego para darle suficiente humedad de germinación a la semilla.

3.4. Diseño Estadístico

El diseño empleado fue el factorial con distribución en bloques al azar, con dos factores : El factor A constituido por las dos variables en estudio; el factor B constituido por los cinco tratamientos correspondientes a cada una de las cinco distancias comparadas, cada una con cuatro replicaciones.

3.5. Trazado del Diseño

La longitud de cada parcela en el ensayo fue de cinco metros el ancho por parcela lo determinó la distancia entre surcos. La distancia entre plantas fue de 30 centímetros. Cada parcela constituida por cuatro surcos o hileras, el ancho y el área por parcela, para cada

tratamiento así como el número de plantas por hectáreas pueden verse en la Tabla 1.

La separación entre las parcelas fue de 0.6 metros y una separación entre bloques de 1.2 metros, para un área de bloque de 150 m^2 y un área total de ensayo de 708 m^2 , un total de 40 parcelas en el ensayo.

3.6. Muestreo del Lote

Para efectos de conocer la fertilidad del terreno de ensayo se tomaron cuatro muestras de suelos en el lote, y se les hizo análisis en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Tecnológica del Magdalena, el cual arrojó los siguientes resultados :

pH : 6.8
M.O. : 3.6%
P : 27 ppm (BRAY II)
K : 0.25 meq/100 g de suelo
Na : 0.30 meq/100 g de suelo
Ca + Mg : 14 meq/100 g de suelo

3.7. Siembra

Una vez obtenida la semilla y trazado el terreno, se procedió a la siembra para lo cual se trató la semilla con Aldrín al 2.5% para prevenir el ataque de insectos plagas como hormigas y tierreros. La siembra se hizo en forma manual depositando 10 semillas por sitio.

TABLA 1. Tratamientos, distancia entre surcos, área por parcela y número de plantas por hectárea para cada tratamiento en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11. Santa Marta, 1985.

Tratamiento	Distancia	Area (m ²)	Densidad (Plantas/Ha)
1	0,6 x 0,3	9,0	111,111
2	0,7 x 0,3	10,5	95,238
3	0,8 x 0,3	12,0	83,333
4	0,9 x 0,3	13,5	74,074
5 (Testigo)	1,0 x 0,3	15,0	66,666

La resiembra se realizó cinco días más tarde en los sitios donde la germinación fue deficiente.

3.8. Riegos

Durante el desarrollo del ensayo se aplicaron seis riegos distribuidos así :

Un riego de germinación (Tres días antes de la siembra).

Dos riegos antes de floración (15 y 22 días después de germinación).

Dos riegos de floración (30 y 50 días después de germinación).

Un riego al término de floración (60 días después de germinación).

3.9. Control de Malezas

Para el control de malezas se hicieron limpiezas periódicas, sin aplicar ningún producto químico; presentándose durante el desarrollo del ensayo las siguientes malezas :

Familia	N.V.	N.C.
AMARANTHACEAE	Bledo	<u>Amarantus dubius</u> Mart.
AMARANTHACEAE	Bledo espinoso	<u>Amarantus spinosus</u> L.
CYPERACEAE	Coquito	<u>Cyperus rotundus</u> L.
NYCTAGINACEAE	Rodilla de pollo	<u>Boerhavia decumbens</u> Vahl.
GRAMINEAE	Paja de pato	<u>Echinochloa colonum</u> (L) Link
GRAMINEAE	Cadillo	<u>Cenchrus brownii</u> Roemy Schul.

PORTULACACEAE

Verdolaga

Portulaca oleraceae L.

Siendo mayor la persistencia de las malezas en los tratamientos 1.0 x 0.3 m, 0.9 x 0.3 m, 0.8 x 0.3 m respectivamente, los cuales necesitaron mayor número de limpiezas que los tratamientos 0.6 x 0.3 m y 0.7 x 0.3 m.

3.10. Raleo

A los 14 días de germinado el cultivo, cuando las plantas tenían 10 centímetros de altura se hizo el raleo, dejando dos plantas por sitio.

3.11. Fertilización

La fertilización se realizó en forma manual a los 15 días de germinado el cultivo, para lo cual se utilizó el fertilizante compuesto 15-15-15 en dosis de 30 kg/Ha incorporándolo a 10 centímetros de distancia de las plantas y ocho centímetros de profundidad.

3.12. Aporques

Una vez raleado y fertilizado el cultivo se procedió a la labor de aporque; para darle mayor anclaje a las plantas. Esta labor se realizó a una altura de ocho centímetros.

3.13. Control de Plagas

Durante la realización del ensayo se presentaron los siguientes insectos plagas :

N.C.

N.V.

Antigastra catalaunalis Dup.

Enrollador del Ajonjolí

Heliothis spp

Gusano bellotero

Para estas plagas no hubo control químico, siendo efectivo el control biológico.

Agrotis spp y Spodoptera spp se presentaron como tierreros y trozadores del tallo durante los primeros 20 días del cultivo Heliothis sp se presentó como comedor del follaje y cápsula a partir de los 50 días de germinado el cultivo. Antigastra catalaunalis Dup. Se presentó como enrollador del cogollo a partir de los 20 días de germinado el cultivo.

3.14. Control de Enfermedades

A los 45 días se presentó en la variedad Sesica M-11 una enfermedad fisiogénica desconocida, presentando las plantas afectadas la siguiente sintomatología :

Encrespamiento de las hojas del tercio superior de la planta; alargamiento de los entrenudos de la parte afectada, ennegrecimiento de los terminales de la planta, caída de flores, frutos retorcidos y posterior apertura de éstos, así como la reducción del número de cápsulas en plantas afectadas.

Se observó que al aplicarle riego a las plantas afectadas, éstas

tendían a recuperarse.

A partir de los 75 días se presentó en ambas variedades ataques de Cercospora sesami Zim., para lo cual no se hizo ningún control.

3.15. Cosecha

Cuando las plantas llegaron a su madurez fisiológica; 85 días para la variedad Ligerito y 90 días para la variedad Sesica M-11, se procedió a la cosecha de los dos surcos centrales (62 plantas) de cada tratamiento, formando gavillas y expuestas durante 10 días al sol; al término de los cuales se sacudió el contenido de cada tratamiento o parcela.

3.16. Toma de Datos

La toma de datos se hizo en los dos surcos centrales de cada parcela. Los parámetros evaluados fueron los siguientes :

3.16.1. Iniciación de Floración

Los datos fueron tomados en días contados a partir de la germinación, cuando el 50% de las plantas de cada parcela estaba florecida.

3.16.2. Ramificación

A los 70 días de germinado el cultivo se tomaron los datos referentes al número de ramas por planta, longitud de rama en metros, y longitud de carga en metros, para lo cual se tomaron 10 plantas al azar por

cada tratamiento.

3.16.3. Altura de Carga

A la madurez fisiológica se midió la altura de carga en metro medido a partir del suelo hasta el punto de inserción de las primeras cápsulas.

3.16.4. Altura de Planta

Los datos referentes a altura de planta (en metros) fueron tomados a los 75 días de germinado el cultivo, para tal efecto se tomaron 10 plantas al azar por tratamiento y se midieron desde el suelo hasta la última hoja de la rama central.

3.16.5. Grosor del Tallo

Este parámetro se determinó midiendo con cinta métrica el grosor del tallo o perímetro de éste en centímetros a una altura de 20 cm del suelo en cada una de las plantas tomadas al azar por cada tratamiento y obteniéndose el diámetro posterior.

3.16.6. Epoca de Maduración

Los datos referentes a éste parámetro fueron tomados en días contados a partir de la germinación, cuando el 80% de las plantas de cada tratamiento presentaron las siguientes características significativas de madurez fisiológica : los tallos y las hojas se tornaron de color verde amarillento; hubo defoliación natural; las cápsulas se tornaron

verde amarillento por fuera, pero por dentro el grano estuvo color café claro; las cápsulas bajas estuvieron secas y empezaron a abrirse.

3.16.7. Resistencia al Vuelco

Al momento de la cosecha se tomaron los datos de volcamiento en cada parcela, contando el número de plantas caídas en cada tratamiento.

3.16.8. Rendimiento

Una vez cosechados los dos surcos centrales de cada parcela y pesados sus productos se sacaron promedios para cada tratamiento en kilogramos por hectárea.

3.16.9. Peso de Mil Semillas

Este parámetro fue evaluado una vez cosechadas las dos variedades, se pesaron mil semillas de cada tratamiento y se sacó promedios en gramos para cada tratamiento y variedad.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se observa que no hubo diferencias matemáticas notorias entre las variedades Ligerito y Sesica M-11, para los días de germinación a floración, representándose los promedios de 31 días para la variedad Ligerito y 33 para la variedad Sesica M-11.

El análisis de varianza para iniciación de floración arrojó diferencias altamente significativas (**) para las variedades (Factor A), distancias de siembra (Factor B) e interacción variedad por distancia de siembra (A x B). Los datos son confiables, pues el C.V. fue de 1.77% (Apéndice 39).

La Prueba de Tukey mostró diferencias altamente significativas para los diferentes tratamientos de la variedad Ligerito y no significativas para los tratamientos en la variedad Sesica M-11 (Apéndice 40).

En lo que se refiere a los días de germinación a cosecha se dió una diferencia de cinco días entre ambas variedades, presentándose promedios de 85 días en la variedad Ligerito y 90 días para la variedad Sesica M-11 (Ver Tabla 3).

TABLA 2. Días de germinación a floración de las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta, segundo semestre de 1985

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	30	30	30	30	120	30		
	2	31	31	31	31	124	31		
	3	31	31	31	31	124	31	626	31,2
	4	33	31	32	33	129	32,2		
	5	33	33	31	31	128	32		
Sesica M-11	1	34	34	34	34	136	34		
	2	33	34	34	34	135	33,7		
	3	34	34	34	34	136	34	672	33.6
	4	32	32	32	31	127	31,7		
	5	34	34	35	35	138	34,5		

TABLA 3. Epoca de maduración días después de germinación en las variedades Ligerito y Sesica M-11.
Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	85	85	85	85	340	85	1700	340
	2	85	85	85	85	340	85		
	3	85	85	85	85	340	85		
	4	85	85	85	85	340	85		
	5	85	85	85	85	340	85		
Sesica M-11	1	90	90	90	90	360	90	1800	360
	2	90	90	90	90	360	90		
	3	90	90	90	90	360	90		
	4	90	90	90	90	360	90		
	5	90	90	90	90	360	90		

El acortamiento del período vegetativo de la variedad Ligerito puede deberse a su menor resistencia a la sequía que la variedad Sesica M-11, lo que hace que al presentarse períodos de sequía en ésta época, se acorte el período vegetativo de ésta variedad.

Al comparar el número de ramas en ambas variedades no se encontraron diferencias matemáticas notorias entre los diferentes tratamientos de cada una de las variedades en el estudio (Tabla 4), siendo mayor la ramificación en el tratamiento tres de la variedad Ligerito y tratamiento cinco para la variedad Sesica M-11. El menor número de ramas se presentó en los tratamientos cuatro para la variedad Ligerito y uno para Sesica M-11.

El análisis de varianza para éste parámetro mostró diferencias significativas (*), para las variedades (Factor A) y altamente significativas (**) para las distancias de siembra (Factor B) e interacción variedad por distancia de siembra (A x B). Los datos son confiables, pues el C.V. fue de 4.1% (Apéndice 27).

Los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre el número de ramas en ambas variedades, mostró una correlación baja y positiva ($r = 0.32$) y (CD = 10.27%) para la variedad Ligerito (Apéndice 29), y una correlación media y positiva ($r = 0.56$) y (CD = 31.36%) para la variedad Sesica M-11 (Apéndice 30), demostrando que las variables están asociadas en un 10.27% y 31.36% en las variedades Ligerito y

TABLA 4. Número de ramas en las variedades Ligerito y Sesica M-11. Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	5,8	5,4	5,2	5,2	21,6	5,4		
	2	5,5	5,6	5,7	4,8	21,6	5,4		
	3	6,8	6,7	5,0	5,4	23,9	5,98	111,3	5,56
	4	6,0	6,2	4,8	5,7	22,7	5,67		
	5	5,7	5,6	5,1	5,1	21,5	5,37		
Sesica M-11	1	5,6	5,3	5,0	5,5	21,6	5,35		
	2	6,1	6,6	5,9	5,5	23,1	5,77		
	3	5,9	5,2	5,6	4,8	21,5	5,37	111,6	5,58
	4	6,3	5,7	5,8	6,1	23,9	5,97		
	5	6,4	6,4	5,8	5,9	24,5	6,1		



Sesica M-11 respectivamente.

La Prueba de Tukey mostró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 28).

En cuanto a la longitud de ramas no se presentó diferencias matemáticas notorias entre los diferentes tratamientos de la variedad Ligerito, lo cual indica que la distancia de siembra no influyó mucho en ésta variedad, mientras que en la variedad Sesica M-11 se presentaron diferencias matemáticas notorias entre los diferentes tratamientos, observándose que la distancia de siembra influyó en la longitud de ramas en ésta variedad (Tabla 5).

El análisis de varianza para éste parámetro indica diferencia altamente significativas (**) para las variedades (Factor A), significativas (*) para las distancias (Factor B) y no significativas (NS) para la interacción variedad por distancia de siembra (A x B). El C.V. fue de 10.4% (Apéndice 31).

La Prueba de Tukey mostró diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos de la variedad Sesica M-11 y no significativas en la variedad Ligerito (Apéndice 32).

Los coeficientes de correlación y determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de ramas demostró en la variedad Ligerito un efecto correlativo medio y positivo ($r = 0.41$), (CD =

TABLA 5. Longitud de ramas en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11. Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	0,65	0,59	0,56	0,74	2,54	0,63	14,07	0,7
	2	0,81	0,78	0,64	0,77	3,0	0,75		
	3	0,9	0,58	0,62	0,76	2,86	0,71		
	4	0,93	0,63	0,47	0,71	2,74	0,68		
	5	0,73	0,73	0,7	0,77	2,93	0,73		
Sesica M-11	1	0,7	0,69	0,65	0,74	2,78	0,69	15,49	0,77
	2	0,0	0,7	0,69	0,95	3,14	0,78		
	3	0,87	0,6	0,64	0,82	2,93	0,73		
	4	0,96	0,61	0,76	0,84	3,17	0,79		
	5	0,93	0,87	0,83	0,84	3,47	0,86		

16.81%); como puede verse en el Apendice 33. En la variedad Sesica M-11 se dió una correlación alta y positiva ($r = 0.79$) y ($CD = 62.41\%$); (Apendice 34). La asociación de las variables en éste parámetro es de 16.81% y 62.41% en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Al comparar la longitud de carga en los diferentes tratamientos de las variedades Ligerito y Sesica M-11, no se encontró diferencias matemáticas notorias entre las variedades, ni entre los diferentes tratamientos de ambas variedades, lo que demuestra que la distancia de siembra actuó muy poco sobre éste parámetro (Tabla 6).

El análisis de varianza indicó diferencias no significativas (NS) para las variedades (Factor A) y la interacción variedad por distancia de siembra ($A \times B$); altamente significativa (**) para la distancia de siembra (Factor B). La confiabilidad de los datos es asegurada por un C.V. de 4.97% (Apéndice 35).

Los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para el efecto de la distancia de siembra sobre la longitud de carga mostraron una correlación baja y positiva para ambas variedades; ($r = 0.43$) y ($r = 0.31$) en las variedades Ligerito y Sesica M-11 respectivamente, con un grado de asociación entre los factores de 18.49% en Ligerito y 9.61% en la variedad Sesica M-11 (Apéndice 37 y 38).

La prueba de Tukey para la longitud de carga indicó diferencias no

TABLA 6. Longitud de carga en metros de las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	0,65	0,59	0,56	0,74	2,54	0,63	14,0	0,7
	2	0,81	0,78	0,64	0,77	3,0	0,75		
	3	0,89	0,58	0,62	0,76	2,85	0,71		
	4	0,93	0,63	0,47	0,71	2,74	0,68		
	5	0,73	0,73	0,7	0,77	2,93	0,73		
Sesica M-11	1	0,7	0,69	0,65	0,74	2,78	0,69	14,53	0,72
	2	0,8	0,7	0,69	0,95	3,14	0,78		
	3	0,61	0,6	0,64	0,82	2,67	0,66		
	4	0,6	0,61	0,76	0,84	2,81	0,7		
	5	0,69	0,87	0,83	0,74	3,13	0,78		

significativas entre los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 36).

Los datos de la Tabla 7 indican que no se presentaron diferencias matemáticas notorias entre las variedades, para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre la altura de carga; pero que influye negativamente en cierto grado sobre los diferentes tratamientos de cada una de las variedades lo cual demuestra que al disminuir la distancia de siembra se aumenta la altura de carga, al haber una mayor competencia entre las plantas por luz, espacio, nutrientes, agua y otros factores.

El análisis de varianza para altura de carga reportó diferencias significativas (**) para las variedades (Factor A); no así para las distancias de siembra (Factor B) e interacción variedad por distancia de siembra (A x B), indicando que los factores actúan independientemente. El C.V. fue de 8.86% (Apéndice 23).

Al realizar la Prueba de Tukey para altura de carga se encontraron diferencias no significativas para los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 24).

Los resultados de los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para el efecto de la distancia de siembra sobre la altura de carga indicó asociaciones bajas y negativas ($r = -0.44$) en la variedad Ligerito; ($r = -0.22$) para Sesica M-11, encontrándose las

TABLA 7. Altura de carga en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11. Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Tra.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	0,8	0,64	0,69	0,76	2,89	0,72		
	2	0,72	0,78	0,70	0,84	3,04	0,76		
	3	0,8	0,72	0,69	0,65	2,86	0,71	14,42	0,72
	4	0,73	0,71	0,65	0,65	0,65	2,74	0,68	
	5	0,67	0,77	0,8	0,65	2,89	0,72		
Sesica M-11	1	0,83	0,88	0,81	0,78	3,3	0,82		
	2	0,83	0,85	0,73	0,89	3,3	0,82		
	3	0,91	0,64	0,75	0,76	3,06	0,76	16,22	0,81
	4	0,91	0,82	0,73	0,95	3,41	0,85		
	5	0,86	0,77	0,81	0,71	3,15	0,78		

variables asociadas en 19.36% en Ligerito (Apéndice 25) y 4.84% en la variedad Sesica M-11 (Apéndice 26).

En lo referente al efecto de la distancia de siembra sobre la altura de planta se presentaron diferencias notorias entre ambas variedades, dándose promedios de 1.48 m para la variedad Ligerito y 1.75 m para Sesica M-11. No se presentaron diferencias matemáticas notorias entre los diferentes tratamientos de ambas variedades. La mayor altura de planta en la variedad Ligerito se presentó en el tratamiento tres con una altura de 1.56 metros, mientras que en la variedad Sesica M-11 la mayor altura se presentó en el tratamiento cuatro con 1.86 metros, como puede verse en la Tabla 8.

El análisis de varianza para altura de planta reportó diferencias significativas (*) para las distancias (Factor B) e interacción variedad por distancia de siembra (A x B); altamente significativas para las variedades (Factor A). El coeficiente de variación fue de 6.49% (Apéndice 19).

La Prueba de Tukey indicó diferencias no significativas para los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 20):

Los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre la altura de planta mostraron una correlación media y positiva ($r = 0.36$) en la variedad y una asociación entre variables de 12.96% (Apéndice 21).

TABLA 8. Altura de planta en metros de las variedades Ligerito y Sesica M-11. Datos tomados en los dos surcos centrales de cada parcela. Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	1,37	1,39	1,3	1,55	5,61	1,4	29,77	1,48
	2	1,58	1,67	1,5	1,4	6,15	1,53		
	3	1,69	1,4	1,6	1,56	6,25	1,56		
	4	1,66	1,3	1,3	1,3	5,56	1,39		
	5	1,53	1,6	1,56	1,51	6,2	1,55		
Sesica M-11	1	1,7	1,81	1,61	1,64	6,76	1,69	35,0	1,75
	2	1,76	1,77	1,78	1,9	7,21	1,8		
	3	1,92	1,54	1,72	1,65	6,83	1,7		
	4	1,9	1,76	1,81	1,97	7,44	1,86		
	5	1,82	1,79	1,79	1,39	6,79	1,69		

La variedad Sesica M-11 reportó una correlación alta y negativa ($r = -0.69$) y un grado de asociación entre las variables de 47.61% (Apéndice 22). Demostrándose que la distancia de siembra produce efectos contrarios en ambas variedades.

Comparando los datos de la Tabla 9 referentes al efecto de la distancia de siembra sobre el diámetro del tallo, se observaron diferencias matemáticas notorias entre ambas variedades, representándose un promedio de 1.47 cm en la variedad Ligerito y 1.55 cm en Sesica M-11.

El análisis de varianza para el estudio de éste parámetro arrojó diferencias altamente significativas (**) para las variedades (Factor A), distancias de siembra (Factor B) e interacción variedad por distancia de siembra ($A \times B$). Los datos son confiables, pues el C.V. fue de 2.19% (Apéndice 11).

La prueba de Tukey no reportó significancia entre las diferencias de los tratamientos en la variedad Sesica M-11 y diferencias significativas en la variedad Ligerito (Apéndice 12).

Los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para el efecto de la distancia de siembra sobre el grosor del tallo indicaron una correlación baja y positiva ($r = 0.01$) en la variedad Ligerito y un grado de asociación de 0.01% (Apéndice 13). En la variedad Sesica M-11 se presentó una correlación alta y positiva ($r = 0.96$) y un grado asociativo entre los parámetros de 93.12% (Apéndice 14). Por lo tanto

TABLA 9. Diámetro del tallo en centímetros de las variedades Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	1,44	1,45	1,54	1,45	5,88	1,47		
	2	1,54	1,52	1,47	1,28	5,8	1,45		
	3	1,6	1,64	1,51	1,47	6,2	1,55	29,4	1,47
	4	1,55	1,42	1,41	1,0	5,36	1,34		
	5	1,48	1,55	1,51	1,65	6,16	1,54		
Sesica M-11	1	1,52	1,6	1,41	1,38	5,88	1,47		
	2	1,54	1,59	1,55	1,48	6,36	1,59		
	3	1,62	1,58	1,48	1,52	6,2	1,55	31,12	1,55
	4	1,58	1,58	1,8	1,8	1,48	6,44	1,61	
	5	1,72	1,62	1,67	1,25	6,24	1,56		

en la variedad Ligerito no actuó este parámetro sobre el grosor del tallo, mientras que en Sesica M-11 las variables están fuertemente asociadas.

Los datos de la Tabla 10 muestran diferencias matemáticas notorias para el porcentaje de volcamiento entre las variedades estudiadas. Presentándose un mayor volcamiento en Ligerito (11.8%), contra 2.6% de la variedad Sesica M-11.

Al hacer el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas (**) para las variedades (Factor A); no significativas (NS) para las distancias (Factor B) e interacción variedad por distancia (A x B), como se observa en el Apéndice 15.

La Prueba de Tukey reportó diferencias entre los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 16).

La variedad Ligerito mostró una correlación alta y positiva ($r = 0.66$), para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre el porcentaje de volcamiento en esta variedad y una asociación entre las variables de 44.37% (Apéndice 17). En la variedad Sesica M-11 se dió una correlación media y positiva ($r = 0.42$) y un grado asociativo entre las variables de 17.97% (Apéndice 18). Por lo tanto la variedad Ligerito es más susceptible al volcamiento que Sesica M-11.

Los datos de la Tabla 11 muestran que la mayor producción de grano

TABLA 10. Porcentaje de volcamiento en cada una de las variedades Ligerito y Sesica M-11. Santa Marta segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	6,61	15,4	19,1	2,2	43,28	10,82	236,04	11,8
	2	9,55	0,73	17,6	18,3	46,16	11,54		
	3	16,1	11,76	7,35	4,41	39,6	9,9		
	4	11,0	16,9	11,0	16,1	55,0	13,75		
	5	3,67	20,5	22,0	5,88	52,0	13,0		
Sesica M-11	1	0,0	7,35	0,0	1,47	8,8	2,2	49,2	2,46
	2	0,0	2,2	0,73	2,94	5,84	1,46		
	3	8,0	0,73	3,67	0,82	14,04	3,51		
	4	0,0	0,73	0,0	8,82	9,52	2,38		
	5	5,88	0,73	2,94	1,47	11,0	2,75		

TABLA 11. Producción de semilla en kilogramos obtenida en los dos surcos centrales de cada parcela*.
Santa Marta, segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
	1	0,812	0,868	0,887	1,024	3,592	0,898		
	2	0,989	0,922	0,957	0,928	3,794	0,948		
	3	0,980	0,999	0,868	0,945	3,796	0,948	19,414	0,970
	4	1,057	1,049	1,175	1,629	4,286	1,071		
	5	0,956	0,984	0,999	1,006	3,946	0,986		
Sesica M-11	1	0,902	0,930	0,856	0,903	3,591	0,897		
	2	0,910	0,937	0,925	1,143	3,911	0,979		
	3	1,020	0,942	0,925	1,047	3,944	0,986	20,126	1,0
	4	1,057	1,101	1,039	1,047	4,246	1,061		
	5	1,278	0,989	1,020	1,145	4,434	1,108		

* No se tiene en cuenta el área que abarcan los dos surcos.

por parcela se dió en los tratamientos de mayor distancia entre surcos (cuatro y cinco de ambas variedades); observándose que a mayor distancia de siembra aumentó la producción de grano en cada variedad. Lo cual puede ser tenido en cuenta para un programa de mejoramiento en ajonjolí.

Al evaluar el efecto de la distancia de siembra sobre la producción de grano por hectárea en las variedades Ligerito y Sesica M-11; no se encontró diferencias significativas en la producción de ambas variedades. No obstante que la variedad Sesica M-11 fue afectada considerablemente por una enfermedad durante el período de floración a formación de cápsulas, lo que disminuyó considerablemente la producción de grano en esta variedad.

Se encontró diferencias significativas en la producción de grano por hectárea para los diferentes tratamientos de ambas variedades (Tabla 12).

La mayor producción por hectárea se obtuvo en el tratamiento uno (0.6 m x 0.3 m y una densidad de 111.111 Plantas/Ha), con una producción de 1.870.9 kg/Ha en la variedad Ligerito y 1.870.8 kg/Ha en la variedad Sesica M-11.

En ensayos realizados por el ICA, en el departamento del Tolima sobre densidades de siembra en Ajonjolí; trabajando con la variedad ICA-PACANDE (ramificada) obtuvieron producciones de 1.728 kg/Ha, con una

TABLA 12. Producción en kg/Ha en cada uno de los tratamientos de las variedades Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta, segundo semestre de 1985.

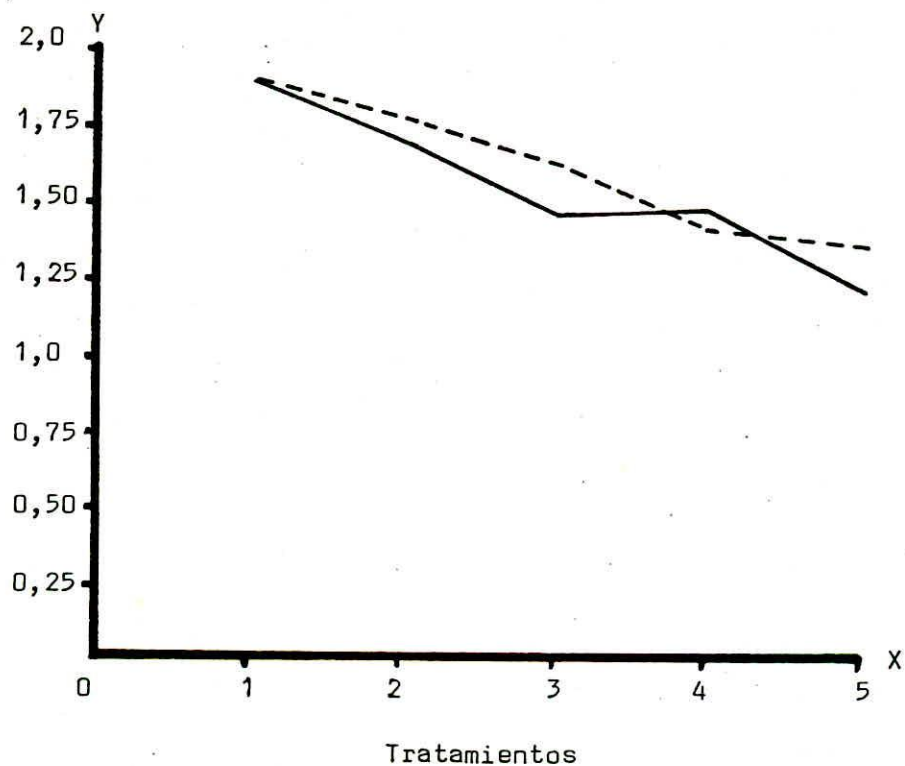
Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{X} Trat.	Σ Var.	\bar{X} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	1692,8	1808,3	1848,7	2134,1	7483,6	1870,9		
	2	1766,3	1647	1702,7	1658	6773,2	1693,3		
	3	1531,9	1562	1357,1	1477,6	5928,7	1482,1	31069	1553,4
	4	1469	1457,6	1629	1393,4	5949,1	1484,2		
	5	1195,8	1230,3	1248,9	1258,4	4933,5	1233,3		
Sesica M-11	1	1880,6	1937,6	1783,3	1881,6	7483,2	1870,8		
	2	1626,1	1674,4	1652,2	2042,7	6995,5	1748,8		
	3	1594,2	1473,2	1446	1650,1	6163,6	1540,9	32083	1604,1
	4	1469,3	1529,7	1444	1455,1	5898,2	1474,5		
	5	1598	1237	1275,7	1431,6	5542,5	1385,6		

densidad de 111.111 plantas/Ha; y una distancia de siembra de 45 cm entre surcos (30). Resultados que son similares a los obtenidos en el presente ensayo con la misma densidad de plantas/Ha.

Los siguientes tratamientos en orden de importancia fueron : el tratamiento dos (0.7 m x 0.3 m), con una producción de 1.693.3 kg/Ha en la variedad Ligerito y 1.748.8 kg/Ha en la variedad Sesica M-11; el tratamiento tres con una producción de 1.482.18 kg/Ha en la variedad Ligerito y 1.540.9 kg/Ha en Sesica M-11; el tratamiento cuatro (0.9 m x 0.3 m), con una producción de 1.483 kg/Ha en la variedad Ligerito y 1.474.5 kg/Ha en la variedad Sesica M-11. El tratamiento cinco con una producción de 1.385.6 kg/Ha en la variedad Sesica M-11 y 1.233.3 kg/Ha en la variedad Ligerito. Lo que demuestra que al disminuir la distancia de siembra se aumentó la producción en kg/Ha para ambas variedades. La diferencia de rendimiento obtenidos entre la variedad Ligerito y Sesica M-11 fue de 1.014 kg, a favor de ésta última.

La Figura 1 muestra el comportamiento de las dos variedades referente a producción en toneladas por hectárea en las diferentes distancias de siembra ensayadas. Se observa que el comportamiento de ambas variedades es similar; aumentan su producción al disminuir la distancia de siembra.

Al hacer el análisis de varianza para la producción de grano por hectárea, se encontró diferencias altamente significativas para las



CONVENCIONES

Ligerito : _____

Sesica M-11 : - - - - -

FIGURA 1. Rendimiento (ton/Ha) de las variedades Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta, segundo semestre de 1985.

fuentes de variación como tratamientos e interacción variedad por distancia ($A \times B$), lo mismo que para las distancias de siembra (Factor B); lo cual indica que los efectos no son independientes y por lo tanto, el rendimiento depende de factores como la distancia de siembra y la variedad (Ver Apéndice 1).

El análisis de varianza para cada variedad indica diferencias altamente significativas (**) entre las producciones de grano de cada variedad en distintas distancias de siembra (Apéndice 2).

La Prueba de Tukey para los niveles del factor B demostró diferencias significativas para los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 3).

Para interacción variedad por distancia ($A \times B$), la prueba de Tukey dió diferencias significativas para los diferentes tratamientos de la variedad Ligerito y altamente significativas en Sesica M-11 (Apéndice 4).

Los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para la producción de grano por hectárea mostró una correlación negativa y perfecta en ambas variedades ($r = -1.09$) para Ligerito (Apéndice 5). En la variedad Sesica M-11 determinó una correlación negativa y casi perfecta ($r = -0.98$), como puede verse en el Apéndice 6. Demostrando esto que la producción de grano por hectárea depende de la distancia de siembra en un 100% para Ligerito y 96.04% en Sesica M-11.

El peso de mil semillas no fue afectado por los diferentes tratamientos como se observa en la Tabla 13, pero se encontró diferencias matemáticas notorias entre las variedades los promedios fueron de 2.48 g en la variedad Ligerito y 3.09 g en Sesica M-11. Lo que demuestra que estas diferencias pueden deberse a características de cada una de las variedades, ya que el tamaño de las semillas de Sesica M-11 es mayor que en la variedad Ligerito.

El análisis de varianza para el peso de mil semillas reportó diferencias altamente significativas (**), para las variedades (Factor A) e interacción variedad por distancia (A x B). El C.V. fue de 0.97% (Apéndice 7).

La prueba de Tukey mostró diferencias no significativas entre los diferentes tratamientos de ambas variedades (Apéndice 8).

El coeficiente de correlación (r) y determinación (CD) para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre el peso de mil semillas mostró una correlación negativa ($r = -0.56$) para la variedad Ligerito (Apéndice 9), existiendo un grado asociativo entre las variables de 31.36%.

En la variedad Sesica M-11, los coeficientes de correlación (r) y determinación (CD) para la distancia de siembra por el peso de mil semillas indicó un efecto correlativo bajo y negativo ($r = -0.18$), indicándose que las variables están asociadas en 3.24% (Apéndice 10).

TABLA 13. Peso en gramos de mil semillas de las variedades Ligerito y Sesica M-11 en cada uno de los tratamientos. Santa Marta segundo semestre de 1985.

Variedad	Trata- miento	Replicaciones				Σ Trat.	\bar{x} Trat.	Σ Var.	\bar{x} Var.
		I	II	III	IV				
Ligerito	1	2,5	2,52	2,49	2,52	10,03	2,5	49,64	2,48
	2	2,57	2,53	2,55	2,54	10,19	2,54		
	3	2,39	2,39	2,4	2,38	9,56	2,39		
	4	2,39	2,5	2,48	2,51	9,88	2,47		
	5	2,49	2,5	2,51	2,48	9,98	2,49		
Sesica M-11	1	3,08	3,10	3,09	3,11	12,38	3,09	61,94	3,09
	2	3,10	3,15	3,14	3,16	12,55	3,13		
	3	3,08	3,04	3,06	3,09	12,27	3,06		
	4	3,13	3,12	3,11	3,11	12,49	3,11		
	5	3,06	3,08	3,06	3,07	12,27	3,06		



FIGURA 2. Aspecto general del ensayo a los 35 días de germinado el cultivo. Obsérvese la uniformidad del ensayo.



FIGURA 3. Aspecto de la variedad Ligerito en el tratamiento 60 x 30 cm, a los 35 días de germinado. Obsérvese que las calles están completamente cerradas.



FIGURA 4. Aspecto de la variedad Ligerito en el tratamiento 70 x 30 cm, 35 días después de germinado. Nótese que las calles están completamente cerradas, siendo éste un factor importante para el control de malezas.



FIGURA 5. Aspecto de la variedad Sesica M-11, en el tratamiento 1 m x 30 cm (Testigo), a los 35 días de germinado. La mayor persistencia de las malezas se presentó en éste tratamiento por los espacios libres entre los surcos o hileras.



FIGURA 6. Comparación de las variedades Ligerito y Sesica M-11 en cuanto a altura de planta y ramificación. Obsérvese el mayor porte y ramificación de la variedad Sesica M-11.



FIGURA 7. Aspectos de la capsulación en la variedad Sesica M-11.
Obsérvese el número de cápsulas por axila y los
entrenudo cortos.

5. CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos en el presente ensayo se llegó a las siguientes conclusiones :

- 5.1. Para la producción de grano por hectárea, se encontró una diferencia altamente significativa entre los diferentes tratamientos de ambas variedades. Lo mismo ocurrió en la interacción variedad por distancia de siembra. La diferencia entre variedades no fue significativa.
- 5.2. La mejor distancia de siembra fue la de 60 x 30 cm en ambas variedades con un rendimiento promedio de 1.870 kg/Ha; mientras que los resultados más bajos se dieron en la distancia 1 m x 30 cm (Testigo), con una producción promedio de 1.385 kg/Ha en la variedad Sesica M-11 y 1.233 kg/Ha en Ligerito. La variedad Sesica M-11 rindió 3.26% más que la variedad Ligerito.
- 5.3. El coeficiente de correlación (r) y de determinación (CD) para el estudio del efecto de la distancia de siembra sobre la producción de grano por hectárea mostró una asociación entre estas variables, lo que indica que el efecto de la distancia

de siembra sobre la producción de grano por hectárea en las variedades fue de 100 y 96.04% en Ligerito y Sesica M-11 respectivamente.

- 5.4. La distancia de siembra no influyó sobre el grosor del tallo en la variedad Ligerito, mientras que en Sesica M-11 estos parámetros están fuertemente relacionados o asociados.
- 5.5. El período vegetativo es más corto en la variedad Ligerito que en Sesica M-11.
- 5.6. El peso de mil semillas no fue influido por los diferentes tratamientos en ambas variedades.
- 5.7. La variedad Sesica M-11 es más resistente al vuelco que la variedad Ligerito.
- 5.8. Al disminuir la distancia de siembra se aumentó la altura de carga en ambas variedades.

6. RESUMEN

El trabajo se realizó en el corregimiento de Gaira, municipio de Santa Marta, departamento del Magdalena; el área donde se efectuó el ensayo se encuentra localizada en los terrenos de el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA); localizada entre los $74^{\circ} 07'$ y $74^{\circ} 12'$ Longitud Oeste y los $11^{\circ} 11'$ y $11^{\circ} 15'$ Latitud Norte, situada al Noroeste de Colombia.

La zona de experimentación presenta una altura de 7 m.s.n.m.; una precipitación promedio anual de 880 mm, con temperatura promedio anual de 32°C , la humedad relativa oscila entre 70-72%.

El ensayo se realizó con el propósito de obtener la mejor distancia de siembra para las variedades de Ajonjolí (Sesamum indicum L.) Ligerito y Sesica M-11 en el municipio de Santa Marta.

El trabajo se llevó a cabo en un tiempo aproximado de 95 días comprendidos entre los meses de julio a octubre de 1985.

El diseño utilizado fue el factorial en bloques al azar con cinco

tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron : 60 x 30 cm; 70 x 30 cm; 80 x 30 cm; 90 x 30 cm y 1 m x 30 cm respectivamente.

Durante el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros :

Días de germinación a floración; días de germinación a madurez fisiológica. A madurez fisiológica se evaluaron los siguientes parámetros : grosor del tallo, altura de carga, longitud de ramas, número de ramas por planta, longitud de carga, altura de planta y porcentaje de volcamiento. A la cosecha se evaluaron el peso de mil semillas y rendimiento por hectárea.

Al analizar los resultados se encontró que la mayor producción se obtuvo para ambas variedades en la distancia de 60 x 30 cm con un promedio de 1.870 kg/Ha; siguiéndole en su orden las distancias 70 x 30 cm con una producción de 1.748 kg/Ha en la variedad Sesica M-11 y 1.693 kg/Ha en la variedad Ligerito, la distancia 80 x 30 cm con una producción de 1.540 kg/Ha en la variedad Sesica M-11 y 1.482 kg/Ha en la variedad Ligerito la distancia de 90 x 30 cm con una producción de 1.487 kg/Ha en la variedad Ligerito y 1.474 kg/Ha en la variedad Sesica M-11, la distancia 1 m x 30 cm con un rendimiento de 1.385 kg/Ha en la variedad Sesica M-11 y 1.233 kg/Ha en la variedad Ligerito.

SUMMARY

The work was realized in the Gaira jurisdiction, Municipality of Santa Marta, Departament of Magdalena, the area where trial was effectuated is located on farm of National Apprenticeship Service (SENA); located between $74^{\circ} 07'$ and $74^{\circ} 12'$ west longitud; $11^{\circ} 11'$ and $11^{\circ} 15'$ north latitud, in the northwest of Colombia.

The experimental zone shows 7 height meter above sea level, and average precipitation of 880 mm per year, average temperature of 32°C per year, and relative moisture between 70-72%.

The trial was realized on a aproximate time of 95 days between july and october months of 1985.

The utilized drawing was the factorial with hazard blucks with five treatments and four repetitions. Those treatments was 60 x 30 cm; 70 x 30 cm; 80 x 30 cm; 90 x 30 cm and 1 m x 30 cm respecting.

During the trial was evaluated the following parameters

germination a flowering days; germination a physiological ripeness days. To the physiological ripeness was evaluated those following parameters; stem thickness, load height, longitude of branches, plant branches number, load longitude, plant height and upset percentage. To the crop was evaluated the one-thousand seeds weight and per hectare production.

By analyzing the results was met what the major production was obtained for both varieties on the distance of 60 x 30 cm with average of 1970 kg/Ha; following on your order those distance 70 x 30 cm with production of 1748 kg/Ha on the Sesica M-11 variety and 1693 kg/Ha the production for Ligerito variety; the distance of 90 x 30 cm with one production of 1540 kg/Ha on Sesica M-11 variety and 1482 kg/Ha on Ligerito variety; the distance 90 x 30 cm with one production of 1487 kg/Ha on Ligerito variety and 1474 kg/Ha on Sesica M-11 variety; 1.0 m x 30 cm distance with 1385 kg/Ha of production on Sesica M-11 variety and 1233 kg/Ha production on Ligerito variety.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ARRIETA, G. y BASTIDAS, G. Sesica M-11. Variedad precoz de ajonjolí para la Costa Atlántica. Bogotá, ICA, 1983. 2p. (Plegable de divulgación, No. 178).
2. BELALCAZAR C., Silvio. Problemas fitosanitarios en los cultivos anuales para aceite. In: ICA. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceites y grasas comestibles. Bogotá, ICA, 1980. 345p. (Compendio No. 35).
3. CABRALES M., Luis et al. Levantamiento semidetallado de la región de Gaira, Mamatoco, Bonda (municipio de Santa Marta). Tes. Ing. Agr. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena, 1970. 40p.
4. CAMPBELL, A. et al. Herencia de la resistencia a la marchitez en ajonjolí (Sesamum indicum L.). In: Reunión nacional de fitopatología y sanidad vegetal. 2a ed. Ibagué, 1972. pp. 36-37.
5. CASTRO, C. et al. El ajonjolí. Algunas informaciones para su cultivo. Bogotá, I.F.A., 1958. pp. 5-14. (Boletín, No. 14).
6. CLEMENTS, F. F. Interaction of factors affecting yield. Annual review of plant physiology, 15: 409-444, 1964.
7. GARCIA R., Fulvia. Plagas en soya, maní y ajonjolí. In: ICA. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceites y grasas comestibles. Bogotá, ICA, 1980. 345p. (Compendio No. 35).
8. HALMAN, G. Informe sobre el enrrollador (Antigastra catalaunalis Dup.) en ajonjolí. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. Sanidad vegetal, 1979. 5p. (Informe mimeografiado).
9. HERRERA, K. B. Cultivo de ajonjolí en Venezuela. Agricultura de las Américas. Kansas city. 12(8): 26-49, Ene 1963.
10. ICA-INFORMA. V.18, No. 2, Abr, May, Jun, 1984. Bogotá, ICA, 1984. ISSN. 00-46-9920.

11. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceites y grasas comestibles. Bogotá, el instituto, 1980. 345p. (Compendio No. 35).
12. ----- . Principios de control de malezas en Colombia. Bogotá, el instituto, 1981. 173p. (Manual de asistencia técnica No. 23).
13. ----- . Programa de fisiología vegetal. Recomendaciones para el control de malezas. Ibagué, el instituto, 1970. 10p. (mimeografiado).
14. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Monografía del departamento del Magdalena. Bogotá, el insituto, 1973. 162p.
15. JURADO, L. G. Nombres científicos y vulgares de las plantas más comunes. Bogotá, TOA, 1977. 163p.
16. LAZIM, M. and EL NADI, A. Growth and yield of irrigated sesame. I. Effect of population and variety on vegetative growth. Experimental agriculture. 10: 65-69, 1975.
17. LEONARDI, R. Diccionario ilustrado de las ciencias puras y aplicadas II. Buenos Aires, Mundi, 1959. 2077p.
18. LOPEZ, V. Epocas críticas de riego en ajonjolí y su efecto en la incidencia de Macrophomina phaseoli. Ibagué, Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de desarrollo de recursos de agua y tierra, 1975. 18p. (Mimeografiado).
19. LOPEZ, V. O. y SALAS, E. Comparación de cuatro variedades de ajonjolí (Sesamum indicum L.) a tres distancias de siembra. Tes. Ing. Agr. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena, 1972. 43p.
20. MAZZANI, B. Plantas oleaginosas. Barcelona, Salvat, 1963 pp. 55-96.
21. MORALES, L. Principios de control de malezas en Colombia, Bogotá, ICA, 1981. 173p. (Manual de asistencia técnica No. 23).
22. MUÑOZ, A. Fertilización y manejo de suelos cultivados con soya, maní, ajonjolí, palma africana de aceite y cocotero en Colombia. In: ICA. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceites y grasas comestibles. Bogotá, 1980. 245p. (Compendio No. 35).
23. NOBMANN, C. B. y OROZCO, J. A. Estudios de densidades de siembra en variedades ramificadas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) a tres distancias de siembra. Tes. Ing. Agr. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena, 1970. 40p.

24. PATARROYO, F. et al. Crecimiento y producción de ajonjolí bajo dos condiciones de suministro de agua. In: ICA. Programa nacional de fisiología vegetal. Informe Progreso, 1977. 205p.
25. PEREAÑEZ, E. Como se cultiva y produce el ajonjolí. Boletín agrícola. Sociedad Antioqueña de Agricultores. Medellín, (394): 54-56, Mar, 1953.
26. RAMOS, N. G. Oleaginosas. Palmira, Universidad Nacional. Facultad de Agronomía, 1966. pp. 1-12. (Mimeografiado).
27. SANCHEZ, P. A. Cultivos oleaginosos : Manual para la educación agropecuaria. México, Trillas, 1982. 72p.
28. VALLE DEL CAUCA. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA. El ajonjolí. Palmira (Valle), la secretaría, 1964. pp. 22-223. (Mimeografiado).
29. VALLEJO, R. G. Palma africana de aceite. In: ICA. Manual para la asistencia técnica. Palmira, 1978. pp. 3-4.
30. VARELA, G. R. Producción de ajonjolí. Bogotá, ICA, 1981. 48p. (Boletín técnico, No. 79).
31. VARON, C. A. Morfología floral de ajonjolí (Sesamum indicum L.) y técnica de hibridación artificial. Nataima (Tolima), ICA, 1981. 6p. (Mimeografiado).
32. WEISS, B. A. Sesame. In : Castor, S. Sesame and safflower. London, Leonard Hill, 1971. pp. 410-477. (Mimeografiado).
33. YERMANOS, D. H. Exitos en el ajonjolí. Agricultura de las Américas, Kansas city, 12(6): pp.65-74, Abr, 1971.
34. ZULETA, M. E. Cultive bien su ajonjolí. Bogotá, I.F.A., 1964. pp. 23-25.

APENDICE

APENDICE 1. Análisis de varianza para la producción por hectárea en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(0.5)	F(0.1)
Bloques	3	56853,28	18951,093			
Tratamientos	9	1597363,3	177484,81	13,42**	2,25	3,15
Factor A	1	25693,69	25693,69	1,94NS	4,21	7,68
Factor B	4	1537654,4	384413,6	29,06**	2,73	4,11
Interacción A x B	4	34015,21	8503,8	6,08	2,73	4,11
Error	27	357040,92	13223,73			
Total	39	2011257,5	51570,7			

* : Significancia al 5%

C.V. : 7.28%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 2. Análisis de varianza para cada variedad en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(0.5)	F(0.1)
Ligerito	1	926162,9	926162,9	70**	4,21	7.68
Sesica M-11	1	642389,72	642389,72	48**	4.21	7.68
Error	27	357040,42	13223,73			

* : Significativo al 5%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

C.V.: 7.28%

APENDICE 3. Prueba de Tukey para la interacción variedad por densidad (A x B) en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Distancias				
	1	2	4	3	5
Ligerito (\bar{X})	1870,77	1693,5	1487,28	1482,1	1233,39
Sesica M-11 (\bar{X})	1870,78	1748,9	1540,9	1474,5	1535,62

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa. Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

$$Q_{0,05} = 2,91$$
$$W_{0,05} = 167,31$$
$$\bar{S\bar{X}} = 57,49$$
$$Q_{0,01} = 3,93$$
$$W_{0,01} = 225,93$$

APENDICE 4. Prueba de Tukey el factor (B).

	Distancias				
	1	2	3	4	5
\bar{X}	3741,75	3442,2	3023,09	2986,84	2619,01
0,05					
0,01					

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.
 Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

$$S\bar{X} = 40,65$$

$$Q \quad 0,05 = 2,91$$

$$W \quad 0,05 = 118,29$$

$$Q \quad 0,01 = 3,93$$

$$W \quad 0,01 = 159,75$$

APENDICE 5. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por producción de grano por hectárea en la variedad Ligerito.

$$r = -1.0$$

$$|-1.0| > 0.878 (0.05)$$

$$|-1.0| > 0.959 (0.01)$$

Hay una correlación negativa y perfecta.

$$CD = 100\%$$

La producción por hectárea es influida en un 100% por la distancia de siembra.

APENDICE 6. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por producción de grano por hectárea en la variedad Sesica M-11.

$$r = -0.982$$

$$|-0.982| > 0.878 (0.05)$$

$$|-0.982| > 0.959 (0.01)$$

Hay una correlación negativa y casi perfecta.

$$CD = 96.04\%$$

La producción de grano por hectárea es influida en un 96.04% el resto es atribuible a efectos del medio y otros factores.

APENDICE 7. Análisis de varianza para el peso de mil semillas en las variedades de ajonjolí
Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(0.5)	F(0.1)
Bloques	3	0				
Tratamientos	9	3,85	0,42	567**	2,25	3,15
Factor A	1	3,66	3,66	4945**	4,21	7,68
Factor B	4	0	0	ONS	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,19	0,04	54**	2,73	4,11
Error	27	0,02	0,00074			
Total	39	3,87				

* : Significativo al 5%

C.V. : 0,97%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 8. Prueba de Tukey para el peso en gramos de mil semillas en las variedades de ajonjolif Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	2	1	5	4	3
Ligerito (\bar{X})	2,54	2,5	2,49	2,47	2,39
Sesica M-11 (\bar{X})	3,13	3,11	3,09	3,06	3,06

$$W = 0,068$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.
Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 9. Correlación y coeficiente de determinación (CD), para la distancia de siembra por el peso de mil semillas, en la variedad Ligerito.

$$r = -0.56$$

$$|-0.561| < 0.878 (0.05)$$

$$|-0.56| < 0.959 (0.01)$$

Hay cierto grado de correlación negativa.

$$CD = 31.36\%$$

La distancia de siembra influye en un 31.36% sobre el peso de mil semillas, el 68.64% es atribuible a efectos del medio y otros factores.

APENDICE 10. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por peso de mil semillas en la variedad Sesica M-11.

$$r = -0,18$$

$$|-0,18| < 0,878 (0,05)$$

$$|-0,18| < 0,959 (0,01)$$

Hay cierto grado de asociación negativa.

$$CD = 3,24\%$$

La distancia de siembra influye en un 3,24% sobre el peso de mil semillas, el 96,76% es efecto del medio y otros factores.

APENDICE 11. Análisis de varianza para diámetro del tallo en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,22				
Tratamientos	9	0,24	0,026	23 **	2,25	3,15
Factor A	1	0,08	0,08	72 **	4,21	7,68
Factor B	4	0,055	0,013	11 **	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,15	0,037	3,36*	2,73	4,11
Error	27	0,025	0,0011			
Total	39	0,49				

* : Significativo al 5%

C.V. : 2.19%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 12. Prueba de Tukey para el diámetro del tallo en
centímetros en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	3	5	1	2	4
Ligerito (\bar{X})	1,55	1,54	1,47	1,45	1,34
	<hr/> <hr/> <hr/>				
	4	2	5	3	1
Sesica M-11 (\bar{X})	1,61	1,59	1,56	1,55	1,47
	<hr/> <hr/> <hr/>				

$$W = 0,088$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa. Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 13. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para distancia de siembra por grosor del tallo en la variedad Sesica M-11.

$$r = 0,965$$

$$|0,965| > 0,878 (0,05)$$

$$|0,965| > 0,959 (0,01)$$

Hay una correlación alta y positiva.

$$CD = 93,12\%$$

El grosor del tallo es influenciado en un 93,12% por distancia de siembra, el 6,88% es efecto del medio y otros factores.

APENDICE 14. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para distancia de siembra y grosor del tallo en la variedad Ligerito.

$$r = 0,01$$

$$|0,01| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,01| < 0,959 (0,01)$$

No existe ninguna correlación, las variedades son independientes.

$$CD = 0,01$$

El grosor del tallo no es influenciado por la distancia de siembra.

APENDICE 15. Análisis de varianza para porcentaje de volcamiento en las variedades de ajonjolí

Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	30,8				
Tratamientos	9	921,3	102,3	2,57 *	2,25	3,15
Factor A	1	872,7	872,7	21,98 **	4,21	7,68
Factor B	4	19,17	4,77	0,12 NS	2,73	4,11
Interacción A x B	4	29,43	7,35	0,18 NS	2,73	4,11
Error	27	1071,9	39,7			
Total	39	2424				

* : Significativo al 5%

C.V. :

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 16. Prueba de Tukey para porcentaje de volcamiento en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	4	5	2	1	3
Ligerito (\bar{X})	13,75	13	11,54	10,82	9,9
	3	5	4	1	2
Sesica M-11 (\bar{X})	3,51	2,75	2,38	2,2	1,46

$$W = 7,11$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.
Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 17. Correlación y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por porcentaje de volcamiento en la variedad Ligerito.

$$r = 0,666$$

$$|0,666| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,666| < 0,959 (0,01)$$

Existe una correlación positiva.

$$CD = 44,35\%$$

La distancia de siembra influye en un 44,35% en el volcamiento.

APENDICE 18. Correlación (r) y coeficiente de determinación (CD)
para distancia de siembra por porcentaje de volcamiento
en la variedad Sesica M-11.

$$r = 0,424$$

$$|0,424| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,424| < 0,959 (0,01)$$

Hay cierto grado de asociación positiva entre las variables.

$$CD = 17,97\%$$

Existe una influencia del 17,97% de la distancia de siembra sobre el
volcamiento en esta variedad.

APENDICE 19. Análisis de varianza para altura de planta en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,17				
Tratamientos	9	1,0	0,1	9,09 **	2,25	3,15
Factor A	1	0,68	0,68	61,8 **	4,21	7,68
Factor B	4	0,17	0,042	3,81 *	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,15	0,037	3,36 *	2,73	4,11
Error	27	0,31	0,011			
Total	39	1,48				

* : Significativo al 5%

C.V. : 6,49%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 20. Prueba de Tukey para altura de planta en metros en
las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	3	5	2	1	4
Ligerito (\bar{X})	1,56	1,55	1,53	1,4	1,39
	4	2	3	1	5
Sesica M-11 (\bar{X})	1,86	1,8	1,7	1,69	1,69

$$W = 0,26$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa. Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 21. Correlación (r) y coeficiente de determinación (CD)
para la altura de planta y distancia de siembra en la
variedad Ligerito.

$$r = 0,36$$

$$|0,36| < 0,878 \quad (0,05)$$

$$|0,36| < 0,959 \quad (0,01)$$

Hay una correlación baja y positiva.

$$CD = 12,96\%$$

La influencia de la distancia de siembra sobre la altura de planta
en esta variedad es del 12,96%.

APENDICE 22. Correlación (r) y coeficiente de determinación (CD)
para el efecto de la distancia de siembra sobre la
altura de planta en la variedad Sesica M-11.

$$r = -0,69$$

$$|0,69| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,69| < 0,959 (0,01)$$

Existe una correlación negativa.

$$CD = 47,61\%$$

La distancia de siembra influye en un 47,61% sobre la altura de
planta, el 52,39% restante se debe a efectos del medio y otros
factores.

APENDICE 23. Análisis de varianza para altura de carga por planta en las variedades de ajonjolí
Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,025				
Tratamientos	9	0,11	0,012	2,6 *	2,25	3,15
Factor A	1	0,08	0,08	17 **	4,21	7,68
Factor B	4	0,012	0,003	0,65 NS	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,018	0,0045	0,97 NS	2,73	4,11
Error	27	0,125	0,0046			
Total	39	0,26				

* : Significativo al 5%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

C.V.: 8.86%

APENDICE 24. Prueba de Tukey para altura de carga en metros en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	2	5	1	3	4
Ligerito	(X) 0,76	0,72	0,72	0,71	0,68
	4	2	1	5	3
Sesica M-11	(X) 0,85	0,82	0,82	0,78	0,76

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.

Dos medias no subrayadas por la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 25. Correlación (r) y coeficiente de determinación (CD)
para distancia de siembra por altura de carga en la
variedad Ligerito.

$$r = -0,44$$

$$|-0,44| < 0,878 (0,05)$$

$$|-0,44| < 0,959 (0,01)$$

Hay correlación negativa.

$$CD = 19,36\%$$

La distancia de siembra influye en un 19,36% sobre la altura de carga.

APENDICE 26. Correlación (r) y coeficiente de determinación (CD)
para la distancia de siembra por altura de carga en la
variedad Sesica M-11.

$$R = -0,22$$

$$|-0,22| < 0,878 (0,05)$$

$$|-0,22| < 0,959 (0,01)$$

Existe una correlación baja y negativa.

$$CD = 4,84\%$$

La influencia de la distancia de siembra sobre la altura de carga es
de 4,84%.

APENDICE 27. Análisis de varianza para el número de ramas por planta en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	2,75				
Tratamientos	9	5,43	0,6	11 **	2,25	3,15
Factor A	1	0,25	0,25	4,71*	4,21	7,68
Factor B	4	0,97	0,24	4,52**	2,73	4,11
Interacción A x B	4	4,21	1	18,8 **	2,73	4,11
Error	27	1,45	0,053			
Total	39	9,63				

* : Significativo al 5%

C.V. : 4,1%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 28. Prueba de Tukey para número de ramas en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	3	4	1	2	5
Ligerito (\bar{X})	5.98	5.67	5.4	5.4	5.37
	5	4	2	3	1
Sesica M-11 (\bar{X})	6.1	5.97	5.77	5.37	5.35

$$W = 0,25$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa. Dos medias no subrayadas por la misma línea la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 29. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por número de ramas en la variedad Ligerito.

$$r = 0,32$$

$$|0,32| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,32| < 0,959 (0,01)$$

Hay una correlación baja y positiva.

$$CD = 10,27\%$$

El número de ramas es influido en un 10,27% por la distancia de siembra.

APENDICE 30. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por número de ramas en la variedad Sesica M-11.

$$r = 0,56$$

$$|0,56| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,56| < 0,959 (0,01)$$

Existe correlación positiva.

$$CD = 31.36\%$$

El número de ramas es influido en un 31,36% por la distancia de siembra.

APENDICE 31. Análisis de varianza para longitud de ramas por planta en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,22				
Tratamientos	9	0,15	0,01	1,69 NS	2,25	3,15
Factor A	1	0,055	0,055	9,32 **	4,21	7,68
Factor B	4	0,086	0,02	3,38 *	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,009	0,0025	0,42 NS	2,73	4,11
Error	27	0,16	0,0059			
Total	39	0,53	0,01			

* : Significativo al 5%

C.V. : 10.4%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 32. Prueba de Tukey para la longitud de ramas en metros
en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	2	5	3	4	1
Ligerito (\bar{X})	0,75	0,73	0,71	0,68	0,63
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				
	5	4	2	3	1
Sesica M-11 (\bar{X})	0,86	0,79	0,78	0,73	0,69
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

$$W = 0,019$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.
Dos medias no subrayadas por la misma línea la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 33. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de ramas en la variedad Ligerito.

$$r = 0,41$$

$$|0,41| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,41| < 0,959 (0,01)$$

Existe asociación entre las variables.

$$CD = 16,81\%$$

La distancia de siembra influye sobre la longitud de ramas en un 16,81%.

APENDICE 33. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de ramas en la variedad Ligerito.

$$r = 0,41$$

$$|0,41| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,41| < 0,959 (0,01)$$

Existe asociación entre las variables.

$$CD = 16,81\%$$

La distancia de siembra influye sobre la longitud de ramas en un 16,81%.

APENDICE 34. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de ramas en la variedad Sesica M-11.

$$r = 0,79$$

$$|0,79| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,79| < 0,959 (0,01)$$

Existe una correlación alta y positiva.

$$CD = 62,41\%$$

La distancia de siembra influye en un 62,41% sobre la longitud de ramas.

APENDICE 35. Análisis de varianza para longitud de carga por planta en las variedades de ajonjolí
Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,19				
Tratamientos	9	0,17	0,01	2 NS	2,25	3,15
Factor A	1	0,016	0,016	3,2NS	4,21	7,68
Factor B	4	0,15	0,03	6 **	2,73	4,11
Interacción A x B	4	0,004	0,001	0,2NS	2,73	4,11
Error	27	0,16	0,005			
Total	39	0,52				

* : Significativo al 5%

C.V. : 4,97%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 36. Prueba de Tukey para longitud de carga en metros en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	2	5	3	4	1
Ligerito (\bar{X})	0,75	0,73	0,71	0,68	0,63
	5	2	4	1	3
Sesica M-11 (\bar{X})	0,78	0,78	0,7	0,69	0,66

$$W = 0,12$$

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa.

Dos medias no subrayadas la misma línea, la diferencia entre ellas es significativa.

APENDICE 37. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de carga en la variedad Ligerito.

$$r = 0,43$$

$$|0,43| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,43| < 0,959 (0,01)$$

Existe asociación positiva entre las variables.

$$CD = 18,49\%$$

La influencia de la distancia de siembra sobre la longitud de carga es de 18,49%.

APENDICE 38. Coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (CD) para la distancia de siembra por longitud de carga en la variedad Sesica M-11.

$$r = 0,31$$

$$|0,31| < 0,878 (0,05)$$

$$|0,31| < 0,959 (0,01)$$

Existe correlación baja y positiva.

$$CD = 9,61\%$$

La distancia de siembra influye en un 9,61% sobre la longitud de carga.

APENDICE 39. Análisis de varianza para iniciación de floración en las variedades Ligerito y Sesica M-11.

Causas	GL	SC	CM	F	F(05)	F(01)
Bloques	3	0,075				
Tratamientos	9	86,625	9,625	29,16**	2,25	3,15
Factor A	1	55,225	55,225	167,34**	4,21	7,68
Factor B	4	8,4	2,1	6,36**	2,73	4,11
Interacción A x B	4	22,9	5,72	17,3	2,73	4,11
Error	27	9,0	0,33			
Total	39	95,77	2,45			

* : Significativo al 5%

C.V. : 1,77%

** : Altamente significativo

NS : No significativo

APENDICE 40. Prueba de Tukey para iniciación de floración en las variedades de ajonjolí Ligerito y Sesica M-11.

Variedad	Tratamientos				
	4	5	3	2	1
Ligerito (\bar{X})	32,2	32	31	31	30
	<hr/>		<hr/>		
	5	3	1	2	4
Sesica M-11 (\bar{X})	34,5	34	34	33,7	31,7
	<hr/>		<hr/>		
		<hr/>		<hr/>	

Nota : Dos medias cualesquiera subrayadas por la misma línea son iguales, o la diferencia entre ellas no es significativa. Dos medias no subrayadas por la misma línea la diferencia entre ellas es significativa.